

# 1. Materiały

## 1.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskania i składowania podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

## 1.2 Zasady wykorzystania gruntów

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów winny być przez Wykonawcę wykorzystane do budowy nasypów zgodnie z Dokumentacją Projektową. Grunty przydatne, uzyskane przy wykonaniu wykopów a będące nadmiarem robót ziemnych w ilości jak w przedmiarze robót będą wywiezione na odkład.

Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych i za zezwoleniem Inżyniera. Materiały nieprzydatne do budowy nasypów winny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Wykonawcy. Inżynier może nakazać pozostawienie na terenie budowy materiałów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

## 1.3 Wymagania ogólne dla materiałów do budowy nasypów

Nasypy należy wykonywać wyłącznie z gruntów niespoistych spełniających wymagania zawarte w PN-S-02205:1998 i są zaakceptowane przez Inżyniera. Akceptacja powinna następować na bieżąco, w czasie trwania robót ziemnych, na podstawie przedkładanych przez Wykonawcę wyników badań laboratoryjnych określonych w niniejszej specyfikacji.

### 1.3.2 Wybór materiałów do budowy nasypów

Wskaźnik różnoziarnistości gruntu powinien wynosić co najmniej 3. Grunty o mniejszym wskaźniku różnoziarnistości można stosować warunkowo, jeżeli wstępne próby na odcinku doświadczalnym wykażą możliwość uzyskania wymaganego zagęszczenia. Do górnych i dolnych warstw nasypów nieprzydatne są łyły i inne grunty spoiste o oraz grunty organiczne (o zawartości części organicznych  $I_{om} > 2\%$ ), z wyjątkiem piasków próchnicznych o  $I_{om} \leq 5\%$ . Nie należy również wykorzystywać gruntów trudno zagęszczalnych, których maksymalna gęstość objętościowa szkieletu jest mniejsza niż  $1,6 \text{ g/cm}^3$  (nie dotyczy to żużli i popiołów). W przypadku wbudowywania w strefie do 50 cm poniżej powierzchni robót ziemnych piasków drobnoziarnistych powinny one mieć wskaźnik nośności  $W_{noś} \geq 10$ .  
Gdzie:

$$W_{noś} = P/P_p \times 100$$

w którym:

$p$ - ciśnienie, jakie jest potrzebne, aby zagłębić trzpień o przekroju  $20 \text{ cm}^2$  w odpowiednio przygotowaną próbkę gruntu na głębokość 2,5 mm lub 5,0 mm, w megapaskalach;

$p_p$ - ciśnienie porównawcze, które przy wgłębieniu trzpienia na 2,5 mm wynosi 7 MN/m<sup>2</sup>, a przy wgłębieniu na 5,0 mm wynosi 10 MN/m<sup>2</sup>.

Metoda badania przedstawiona jest w normie PN-S-02205:1998, annex A<sub>1</sub>.

Górna warstwa nasypu grubości 50 cm winna być wykonana z materiału niewysadzinowego o następujących parametrach:

- zawartość cząstek  $\leq 0,075 \text{ mm} < 15\%$ ;
- zawartość cząstek  $\leq 0,02 \text{ mm} < 5\%$ ;
- kapilarności biernej  $H_{kb} < 1,0 \text{ m}$ ;
- wskaźniku piaskowym  $WP > 35$ ;
- wskaźniku różnoziarnistości  $U_{d 60-10} > 5$
- współczynnika filtracji  $k_{10} > 6 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ .

## 2.2. Grunty i materiały do nasypów

Grunty i materiały do budowy nasypów podaje tablica 1.

Grunty i materiały dopuszczone do budowy nasypów powinny spełniać wymagania określone w PN-S-02205 [4].

Tablica 1. Przydatność gruntów do wykonywania budowli ziemnych wg PN-S-02205 [4].

| Przeznaczenie  | Przydatne  | Przydatne z zastrzeżeniami   | Treść zastrzeżenia   |
|--|--|--|--|
| Na dolne warstwy nasypów poniżej strefy przemarzania       | <p>1. Rozdrobnione grunty skaliste twarde oraz grunty kamienista, zwietrzalinowe, rumosze i otoczaki</p> <p>2. Żwiry i pospólk, również gliniaste</p> <p>3. Piaski grubo, średnio i drobnoziarniste, naturalne i łamana</p> <p>4. Piaski gliniaste z domieszką frakcji żwirowo-kamienistej (morenowe) o wskaźniku różnoziarnistości <math>U \geq 15</math></p> <p>5. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne ze starych zwalów (powyżej 5 lat)</p> <p>6. Łupki przywęglowe przepalone</p> <p>7. Wysiewki kamienne o zawartości frakcji ilowej poniżej 2%</p> | <p>1. Rozdrobnione grunty skaliste miękkie</p> <p>2. Zwietrzliny i rumosze gliniaste</p> <p>3. Piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste i pyły</p> <p>4. Piaski próchniczne, z wyjątkiem pylastych piasków próchnicznych</p> <p>5. Gliny piaszczyste, gliny i gliny pylaste oraz inne o <math>w_L &lt; 35\%</math></p> <p>6. Gliny piaszczyste zwięzłe, gliny zwięzłe i gliny pylaste zwięzłe oraz inne grunty o granicy płynności <math>w_L</math> od 35 do 60%</p> <p>7. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej ponad 2%</p> <p>8. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne z nowego studzenia (do 5 lat)</p> <p>9. Ilolupki przywęglowe nieprzepalone</p> <p>10. Popioły lotne i mieszaniny popiołowo-żużlowe</p> | <p>- gdy pory w gruncie skalistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnoziarnistym</p> <p>- gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych</p> <p>- do nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem</p> <p>- w miejscach suchych lub przejściowo zawilgoconych</p> <p>- do nasypów nie wyższych niż 3 m: zabezpieczonych przed zawilgoceniem lub po ulepszeniu spoiwami</p> <p>- gdy zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości większej od kapilarności błonej gruntu podłoża</p> <p>- o ograniczonej podatności na rozpad - łączne straty masy do 5%</p> <p>- gdy wolne przestrzenie zostaną wypełnione materiałem drobnoziarnistym</p> <p>- gdy zalegają w miejscach suchych lub są izolowane od wody</p> |
| Na górne warstwy nasypów w strefie przemarzania            | <p>1. Żwiry i pospólk</p> <p>2. Piaski grubo i średnioziarniste</p> <p>3. Ilolupki przywęglowe przepalone zawierające mniej niż 15% ziarn mniejszych od 0,075 mm</p> <p>4. Wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadającym pospólkom lub żwirom</p>   | <p>1. Żwiry i pospólk gliniaste</p> <p>2. Piaski pylaste i gliniaste</p> <p>3. Pyły piaszczyste i pyły</p> <p>4. Gliny o granicy płynności mniejszej niż 35%</p> <p>5. Mieszaniny popiołowo-żużlowe z węgla kamiennego</p> <p>6. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej <math>&gt; 2\%</math></p> <p>7. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne</p> <p>8. Piaski drobnoziarniste</p>  | <p>- pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami, takimi jak: cement, wapno, aktywne popioły itp.</p> <p>- drobnoziarniste i nierozpadawca: straty masy do 1%</p> <p>- o wskaźniku nośności <math>w_{red} \geq 10</math></p>  |
| W wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania | Grunty niewysadzinowe  | Grunty wątpliwe i wysadzinowe  | - gdy są ulepszone spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.)   |

